

# FÍSICA DE PARTÍCULAS

Departamento de Física Teórica y del Cosmos  
Area de Física Teórica

**Curso:** 5  
**Tipo:** Optativa

**Duración:** Cuatrimestral  
**Nº créditos:** 4T + 2P

**Web:**

## PROGRAMA DE TEORÍA

- 1. Las partículas elementales y sus interacciones**
  - 1.1. Los constituyentes elementales de la materia
  - 1.2. Física de altas energías: experimento y teoría
  - 1.3. Interacciones fundamentales: fuertes, electromagnéticas y débiles
  - 1.4. Simetrías y leyes de conservación
  - 1.5. Cinemática relativista
  
- 2. SU(3) de sabor y sus aplicaciones**
  - 2.1. Quarks, partículas y resonancias
  - 2.2. Modelo de simetría SU(3) de sabor
  - 2.3. Clasificación de espectro de hadrones
  - 2.4. Fórmulas de masas de Gell-Mann y Okubo.
  - 2.5. Mezcla de mesones
  - 2.6. SU(3) de sabor en procesos fuertes
  - 2.7. Acoplamiento de Yukawa
  - 2.8. Corriente electromagnética
  - 2.9. Momentos magnéticos
  - 2.10. Diferencias de masas electromagnéticas para hadrones
  
- 3. Modelo Quark**
  - 3.1. Tripletas fundamentales de SU(3) de sabor
  - 3.2. Hipótesis del modelo
  - 3.3. Estructura de mesones y funciones de onda
  - 3.4. Contenido en quarks del decuplete de bariones
  - 3.5. Estados del octete de bariones
  - 3.6. Diferencias de masas dentro de un multiplete
  - 3.7. Momentos magnéticos
  - 3.8. Diagramas de quarks
  - 3.9. Más sabores de quarks
  - 3.10. Simetría quark-leptón
  
- 4. Las interacciones fuertes: cromodinámica**
  - 4.1. Problema de estadística del modelo quark
  - 4.2. SU(3) de color: evidencia experimental
  - 4.3. Confinamiento de los quarks

- 4.4. Fuerzas entre quarks: cromoelectricidad y cromoelectromagnetismo
- 4.5. Diferencias de masas entre hadrones

**5. Las interacciones débiles: fenomenología**

- 5.1. Teoría efectiva de Fermi
- 5.2. Conservación del número leptónico
- 5.3. Violación experimental de la paridad
- 5.4. La teoría efectiva V-A: desintegración de piones y muones
- 5.5. Mezcla de sabores de quarks
- 5.6. Las interacciones del neutrino
- 5.7. Violación experimental de la simetría CP
- 5.8. Corrientes neutras

**6. Las interacciones electrodébiles**

- 6.1. El sabor de quarks y leptones
- 6.2. Invariancia gauge  $SU(2)_L \times U(1)$
- 6.3. Mezcla de generaciones de quarks y leptones
- 6.4. Mecanismo para la generación de masas: rotura espontánea de simetría y mecanismo de Higgs

**7. Técnicas experimentales en física de partículas**

- 7.1. Interacción de partículas cargadas y radiación con la materia
- 7.2. Aceleradores
- 7.3. Detectores
- 7.4. Test experimentales del Modelo Estándar de las partículas experimentales

## PROGRAMA DE PRÁCTICAS

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para la calificación final se tendrá en cuenta la participación activa de los alumnos en clase y los resultados de los exámenes, que constarán de cuestiones y problemas. No se podrán utilizar libros en los exámenes, donde los alumnos estarán obligados a presentar el D.N.I. o cualquier otro documento oficial para su identificación.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. D. Griffiths. *Introduction to elementary particles*. Ed. John Wiley & Sons
2. F. Halzen, A.D. Martin. *Quarks and leptons*. Ed. John Wiley & Sons
3. L.D. Ryder. *Quantum field theory*. Ed. Cambridge Univ. Press
4. D. Cottingham, D.A. Greenwood. *An introduction to the Standard Model of particle physics*. Ed. Cambridge University Press
5. M.E. Peskin, D.V. Schroeder. *An introduction to quantum field theory*. Ed. Addison-Wesley
6. D.H. Perkins. *An introduction to high energy physics*. Ed. Addison-Wesley

7. P. Renton. *Electroweak interactions*. Ed. Cambridge University Press
8. V.D. Barger, R.J.N. Phillips. *Collider physics*. Ed. Addison-Wesley
9. T.P. Cheng, L.F. Li. *Gauge theory of elementary particle physics*. Ed. Oxford Science Publications
10. R.C. Fernow. *Introduction to experimental particle physics*. Ed. Cambridge University Press
11. W.R. Leo. *Techniques for nuclear and particle physics experiments*. Ed. Springer-Verlag
12. R.N. Cahn, G. Goldhaber. *The experimental foundations of particle physics*. Ed. Cambridge University Press

## **PRERREQUISITOS RECOMENDADOS**

- Teoría de Grupos
- Física Nuclear y de Partículas
- Teoría Cuántica de Campos